

Method and apparatus for correlating the actual position of a marker with position data obtained by imaging

Patent number: EP1033113
Publication date: 2000-09-06
Inventor: KOZAC JOSEF (DE)
Applicant: AESCULAP WERKE AG (DE)
Classification:
- international: A61B19/00
- european: A61B19/00R
Application number: EP20000103133 20000216
Priority number(s): DE19991008844 19990301

Also published as:

DE19908844 (A1)

EP1033113 (B1)

Cited documents:

US5868675

US5636255

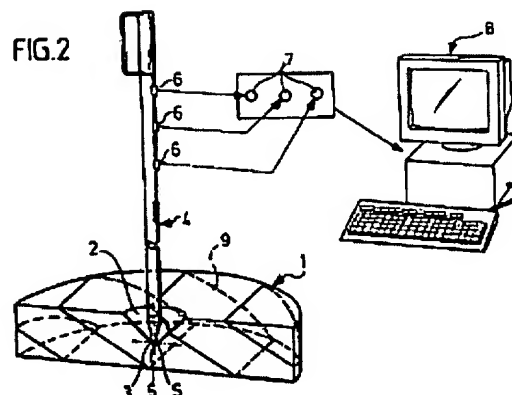
US5446548

US5315630

US5469847

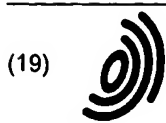
Abstract of EP1033113

The position correlation method correlates the actual position of a marking element (1) attached to the body with position data for the marking element provided by a diagnostic imaging method, by providing the marking element with an conical opening (2), for insertion of a sensor instrument (4) used for determining the spatial position of its center of gravity, for comparison with the center of gravity of the cross-sectional surface of the marking element provided by the imaging method. An Independent claim for a marking element for a position correlation method is also included.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 033 113 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2000 Patentblatt 2000/36

(51) Int. Cl.⁷: **A61B 19/00**

(21) Anmeldenummer: 00103133.5

(22) Anmeldetag: 16.02.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Kozac, Josef**
D-78532 Tuttlingen (DE)

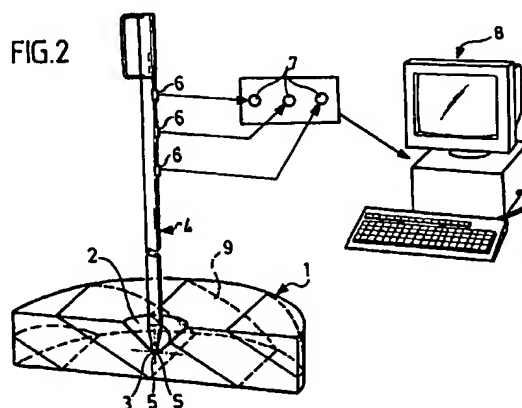
(74) Vertreter:
Böhme, Ulrich, Dr. Dipl.-Phys.
Hoeger, Stellrecht & Partner
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 01.03.1999 DE 19908844

(71) Anmelder: **AESCLAP AG**
78532 Tuttlingen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Korrelation der tatsächlichen Lage eines Markierungselementes mit den durch ein Abbildungsverfahren erhaltenen Positionsdaten**

(57) Um bei einem Verfahren zur Korrelation der tatsächlichen Lage eines an einem Körper fixierten Markierungselementes mit den Positionsdaten des Markierungselementes, die sich aus schichtweise den Körper und die Markierungselemente abbildenden Abbildungsverfahren ergeben, bei dem man die Lage des Markierungselementes im Raum mittels eines am Markierungselement anlegbaren Tastinstruments abtastet, dessen räumliche Positionierung bestimmt und diese Positionsdaten mit den Positionsdaten korreliert, die sich aus dem Abbildungsverfahren für das Markierungselement ergeben, die Genauigkeit der Korrelation zu verbessern, wird vorgeschlagen, daß man am Markierungselement eine Einführöffnung für das Tastinstrument vorsieht, in die das Tastinstrument so einführbar ist, daß es relativ zum Schwerpunkt des Markierungselementes eine definierte Positionierung einnimmt, daß man in den durch das Abbildungssystem erzeugten Schichtabbildungen den Schwerpunkt der in der jeweiligen Schichtabbildung abgebildeten Querschnittsfläche des Markierungselementes bestimmt, daß man für jedes Markierungselement aus den Koordinaten der Flächenschwerpunkte dieser Querschnittsflächen in verschiedenen Schichtabbildungen die Koordinaten des räumlichen Schwerpunktes des Markierungselementes bestimmt und daß man die tatsächlichen Positionsdaten des Schwerpunktes des Markierungselementes, die man durch die Positionsdaten des Tastinstruments erhält, mit den Positionsdaten des Schwerpunktes desselben Markierungselementes korreliert, die man aus den Schichtabbildungen erhält. Außerdem wird ein Markierungselement zur Durchführung dieses Verfahrens vorgeschlagen.



EP 1 033 113 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrelation der tatsächlichen Lage eines an einem Körper fixierten Markierungselementes mit den Positionsdaten des Markierungselementes, die sich aus schichtweise den Körper und die Markierungselemente abbildenden Abbildungsverfahren ergeben, bei dem man die Lage des Markierungselementes im Raum mittels eines am Markierungselement anlegbaren Tastinstrumentes abtastet, dessen räumliche Positionierung bestimmt und diese Positionsdaten mit den Positionsdaten korreliert, die sich aus dem Abbildungsverfahren für das Markierungselement ergeben.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Markierungselement zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0003] Es sind eine Anzahl von abbildenden Verfahren bekannt, mit denen es gelingt, Körperstrukturen im Inneren des menschlichen oder tierischen Körpers schichtweise festzustellen, derartige Verfahren sind beispielsweise die Computertomographie oder die Kernspinresonanz. Um die dadurch gewonnenen Bilddaten, die Positionsangaben über die jeweiligen Körperteile abgeben, beispielsweise bei einer Operation mit den tatsächlichen Positionsdaten dieser Körperteile auf dem Operationstisch vergleichen zu können, ist es notwendig, die tatsächlichen Positionsdaten mit den gemessenen Positionsdaten der Abbildung zu korrelieren. Es ist bekannt, zu diesem Zweck am Körper Markierungselemente anzubringen, beispielsweise Knochenchrauben, die bei dem Abbildungsverfahren mit abgebildet werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die tatsächlichen Positionsdaten dieser Markierungselemente im Raum mit den durch das Abbildungsverfahren bestimmten Positionen zu korrelieren.

[0004] Schwierig bei diesem Verfahren ist allerdings, daß bei der Bestimmung der Positionsdaten der abgebildeten Markierungselemente nur eine begrenzte Genauigkeit erreicht werden kann, dies liegt einmal daran, daß die Genauigkeit durch den Abstand der Schichten begrenzt wird, in denen entsprechende Abbildungen vorliegen, zum anderen werden durch die Abbildungsverfahren nur Schnitte durch die Markierungselemente abgebildet, die entsprechend der jeweiligen Lage der Markierungselemente im Körper in völlig unvorhersehbarer Richtung durch das Markierungselement laufen und daher nur die ungefähre Positionierung des Markierungselementes angeben können, nicht aber die genaue Positionierung.

[0005] Bei der Korrelation kann man dann zwar mit Hilfe eines Tastinstrumentes, welches an dem Markierungselement in bestimmter Weise anlegbar ist und dessen Position durch geeignete Meßvorrichtungen im Raum relativ genau zu bestimmen ist, beispielsweise unter Zuhilfenahme von Ultraschallsensoren oder Infrarotsensoren, die tatsächliche Position des Markierungselementes relativ genau bestimmen, nicht aber die

genaue Positionierung des Markierungselementes relativ zu den anderen abgebildeten Körperteilen. Dieser Fehler geht auch in die Korrelation ein und führt dazu, daß letztendlich bei der Korrelation dieser Positionsdaten die erreichbare Genauigkeit in der Größenordnung einiger Millimeter liegt und daß Fehler in der Größenordnung von zwischen 1 mm und 4 mm in Kauf genommen werden müssen.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem diese Korrelationsgenauigkeit verbessert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man am Markierungselement eine Einführöffnung für das Tastinstrument vorsieht, in die das Tastinstrument so einführbar ist, daß es relativ zum Schwerpunkt des Markierungselementes eine definierte Positionierung einnimmt, daß man in den durch das Abbildungssystem erzeugten Schichtabbildungen den Flächenschwerpunkt der in der jeweiligen Schichtabbildung abgebildeten Querschnittsfläche des Markierungselementes bestimmt, daß man für jedes Markierungselement aus den Koordinaten der Flächenschwerpunkte dieser Querschnittsflächen in verschiedenen Schichtabbildungen die Koordinaten des räumlichen Schwerpunktes des Markierungselementes bestimmt, und daß man die tatsächlichen Positionsdaten des Schwerpunktes des Markierungselementes, die man durch die Positionsdaten des Tastinstrumentes erhält, mit den Positionsdaten des Schwerpunktes desselben Markierungselementes korreliert, die man aus den Schichtabbildungen erhält.

[0008] Bei diesem Verfahren wird also zunächst das Tastelement relativ zum Schwerpunkt des Markierungselementes in eine genau bestimmte Position gebracht, so daß man aus der Positionsbestimmung des Tastinstrumentes exakt die Lage des Schwerpunktes des Markierungselementes erhalten kann.

[0009] Bei den Schichtabbildungen des Markierungselementes erhält man in verschiedenen benachbarten Schichtabbildungen unterschiedliche Querschnitte des abgebildeten Markierungselementes, und hier wird in jeder Schichtabbildung der Flächenschwerpunkt der Abbildung des Markierungselementes berechnet, dies läßt sich anhand der Grauwerte der Abbildung ohne weiteres realisieren. Nach Berechnung der Flächenschwerpunkte in verschiedenen Schichtabbildungen kann aus diesen Daten dann der räumliche Schwerpunkt des Markierungselementes berechnet werden, und dieser kann auch in beliebiger Weise zwischen den Schichten der Schichtabbildungen liegen, man erhält auf diese Weise also sehr genaue Positionsdaten für den Schwerpunkt des Markierungselementes, ohne dazu die genaue geometrische Anordnung des Markierungselementes im Körper bestimmen zu müssen.

[0010] Die Positionsdaten des in dieser Weise berechneten räumlichen Schwerpunktes können nun-

mehr mit den tatsächlichen Positionsdaten des Schwerpunktes des Markierungselementes korreliert werden, die durch das Tastinstrument erfaßt worden sind, und auf diese Weise erhält man eine sehr genaue Korrelation der tatsächlichen Positionsdaten des Markierungselementes und der aus den Abbildungsverfahren entnommenen Positionsdaten des Markierungselementes.

[0011] Wenn auf diese Weise eine größere Anzahl von Markierungselementen am Patienten vorgesehen und berücksichtigt werden, kann eine sehr exakte räumliche Korrelation zwischen den Positionsdaten des Patienten auf dem Operationstisch und den Positionsdaten des Patienten im Abbildungssystem hergestellt werden.

[0012] Die Einführöffnung kann so ausgebildet sein, daß das Tastinstrument nicht bis in den Schwerpunkt des Markierungselementes reicht, wenn die Anordnung des Tastinstrumentes im eingeführten Zustand relativ zum Schwerpunkt jedoch bekannt ist, kann ohne weiteres aus der Lage des Tastinstrumentes auch die Lage des Schwerpunktes berechnet werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn man ein Markierungselement verwendet, dessen Einführöffnung am Schwerpunkt des Markierungselementes endet, so daß dann die Spitze des Tastinstrumentes automatisch den Schwerpunkt markiert, wenn das Tastinstrument in die Einführöffnung eingeführt ist.

[0014] Insbesondere kann man ein Markierungselement mit einer kegelförmigen Einführöffnung verwenden, deren Spitze im Schwerpunkt des Markierungselementes angeordnet ist. Dadurch ist es sehr einfach, ein zum Beispiel nadelförmiges Tastinstrument so an das Markierungselement anzulegen, daß die Spitze in jedem Falle genau den Schwerpunkt markiert.

[0015] Günstig ist es weiterhin, wenn man ein Markierungselement in Form einer kreiszylindrischen Scheibe benutzt. Eine derartige geometrische Form erleichtert die Bestimmung einmal des Flächenschwerpunktes aus den Schichtabbildungen und zum anderen auch die Berechnung des räumlichen Schwerpunktes aus den Positionsdaten der Flächenschwerpunkte.

[0016] Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, ein Markierungselement zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens zu schaffen. Diese Aufgabe wird bei einem Markierungselement erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß es eine Einführöffnung aufweist, die an dessen Schwerpunkt endet.

[0017] Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Einführöffnung die Form eines Kegels hat, dessen Spitze im Schwerpunkt des Markierungselementes angeordnet ist.

[0018] Günstig ist es, wenn das Markierungselement die Form einer kreiszylindrischen Scheibe aufweist.

[0019] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: Die Anordnung einer größeren Anzahl von Markierungselementen am menschlichen Körper;

5 Figur 2: Eine Längsschnittansicht eines Markierungselementes mit kegelförmiger Einführöffnung und einem in diese eingesetzten Tastinstrument.

10 **[0020]** Zur Bestimmung der Position eines Patienten werden an diesem mehrere Markierungselemente 1 befestigt, beispielsweise durch Aufkleben auf die Haut, durch Einschrauben von Knochenschrauben in Knochenanteile etc.

15 **[0021]** Diese Markierungselemente sind an verschiedenen Stellen des Körpers festgelegt, und durch Bestimmung der räumlichen Koordinaten aller Markierungselemente kann die Lage des Patienten im Raum eindeutig beschrieben werden.

20 **[0022]** Die hier verwendeten Markierungselemente 1 sind kreiszylindrische Scheiben aus einem Material, das im Abbildungsverfahren sichtbar ist, also beispielsweise bei Verwendung eines Computertomographieverfahrens ein Material, das Röntgenstrahlen absorbiert, im Falle einer Kernspintomographie ein Material, welches Energie aus dem Mikrowellenfeld des Kernspintomographen absorbiert.

25 **[0023]** In seinem mittleren Bereich ist in das Markierungselement 1 eine kegelförmige Vertiefung 2 eingearbeitet, deren Spitze 3 im räumlichen Schwerpunkt S des Markierungselementes 1 endet.

30 **[0024]** In diese Vertiefung 2 ist ein Tastinstrument 4 mit einer Tastspitze 5 einführbar, so daß die Tastspitze 5 bei eingeführtem Tastinstrument 4 an der Spitze 3 der kegelförmigen Vertiefung 2 angeordnet ist, also im Schwerpunkt S des Markierungselementes 1.

35 **[0025]** Das Tastinstrument 4 trägt - in der Zeichnung nur schematisch dargestellt - mehrere Positionsbestimmungselemente 6, beispielsweise Ultraschallsensoren oder Infrarotdioden, die eine Schall- bzw. eine elektromagnetische Strahlung aussenden, die von entsprechenden Empfängern 7 einer Meßeinrichtung aufgenommen werden. Diese an sich bekannte Vorrichtung bestimmt über die Laufzeiten der Strahlungen zwischen den Positionsbestimmungselementen 6 und den Empfängern 7 die Position des Tastinstrumentes 4 relativ zu den Empfängern 7, und gestattet damit eine genaue Bestimmung der Positionsdaten der Tastspitze 5 relativ zu den Empfängern 7, also relativ zu einem ortsfesten System. Damit werden auch die Positionsdaten des Schwerpunktes S des Markierungselementes 1 relativ zu den Empfängern 7 bestimmt.

40 **[0026]** Diese Daten werden einer Datenverarbeitungsanlage 8 zugeführt, in welche außerdem die Schichtabbildungsdaten eingespeichert sind, die von der zu behandelnden Person durch ein schichtweise arbeitendes Abbildungsverfahren gewonnen worden

sind. Derartige Verfahren können beispielsweise die Computertomographie oder die Kernspinresonanztomographie sein, und mit Hilfe derartiger Verfahren kann beispielsweise vor Beginn einer Operation der Patient untersucht worden sein, so daß die anatomischen Daten des Patienten auf diese Weise durch eine größere Anzahl von Schichtabbildungen zur Verfügung stehen. Bei diesen Schichtabbildungen werden auch die Markierungselemente 1 mit abgebildet, die vor der entsprechenden Untersuchung eingesetzt worden sind.

[0027] Die Datenverarbeitungsanlage 8 bestimmt in den einzelnen Schichtabbildungen die Querschnittsfläche, die jeweils von einem Markierungselement 1 eingenommen wird. Diese Querschnittsfläche ist ohne weiteres erkennbar und hängt von den Absorptionseigenschaften des Materials der Markierungselemente 1 ab. Wenn diese Absorptionseigenschaften spezifisch sind, kann die Querschnittsfläche der Markierungselemente 1 ohne weiteres von anderen Körperstrukturen unterschieden werden, so daß visuell oder auch automatisch die Querschnittsfläche eines Markierungselementes 1 in verschiedenen benachbarten Schichtabbildungen festgestellt werden kann.

[0028] In jeder einzelnen Schichtabbildung berechnet die Datenverarbeitungsanlage 8 den Flächenschwerpunkt der Querschnittsfläche eines bestimmten Markierungselementes 1, und aus den Positiondaten des Flächenschwerpunktes lassen sich mathematisch die Positiondaten des räumlichen Schwerpunktes des Markierungselementes 1 bestimmen, und zwar mit einer sehr großen Genauigkeit. In Figur 2 sind schematisch die entsprechenden Querschnittsflächen 9 des Markierungselementes dargestellt, die sich bei einer bestimmten Orientierung der Schichtabbildungen ergeben und die sich als Durchstoßflächen des Markierungselementes durch die Abbildungsebenen darstellen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Markierungselement durch vier benachbarte Abbildungen geschnitten, so daß sich in vier benachbarten Abbildungen Querschnittsflächen 9 des Markierungselementes 1 zeigen. In jeder dieser Querschnittsflächen 9 wird der Flächenschwerpunkt rechnerisch bestimmt, und aus diesen Positionsdaten wird dann ebenfalls rechnerisch der räumliche Schwerpunkt bestimmt.

[0029] Auf diese Weise sind aus den Abbildungen die Positionsdaten des Schwerpunktes jedes Markierungselementes 1 mit sehr hoher Genauigkeit zu bestimmen, und diese Positionsdaten können jetzt mit den Positionsdaten derselben Markierungselemente 1 verglichen werden, die durch das Tastinstrument 4 in der beschriebenen Weise bestimmt worden sind. Damit ist eine sehr exakte Korrelation der momentanen, tatsächlichen Position des Patienten im Raum mit den durch das Abbildungsverfahren bestimmten Positionsdaten möglich, und diese Korrelation, die auch als Eichung oder Registrierung bezeichnet wird, kann auch während einer Operation zu Kontrollzwecken jederzeit

leicht wiederholt werden. Es genügt dazu, die Vertiefungen 2 der Markierungselemente 1 mit dem Tastinstrument 4 nacheinander anzufahren und damit die momentane Positionierung des Schwerpunktes jedes Markierungselementes 1 erneut zu bestimmen, diese Daten können dann mit den aus dem Abbildungssystem gewonnenen Positionsdaten der Schwerpunkte der Markierungselemente 1 verglichen werden, die Eichung kann also auf diese Weise wiederholt werden.

[0030] Sehr wesentlich bei dem beschriebenen Verfahren ist die Tatsache, daß die Bestimmung der Schwerpunktskoordinaten aus dem Abbildungsverfahren vollautomatisch ablaufen kann, so daß visuelle Fehler vermieden werden können. Außerdem wird das Verfahren dadurch erheblich beschleunigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrelation der tatsächlichen Lage eines an einem Körper fixierten Markierungselementes mit den Positionsdaten des Markierungselementes, die sich aus schichtweise den Körper und die Markierungselemente abbildenden Abbildungsverfahren ergeben, bei denen man die Lage des Markierungselementes im Raum mittels eines am Markierungselement anlegbaren Tastinstrumentes abtastet, dessen räumliche Positionierung bestimmt und diese Positionsdaten mit den Positionsdaten korreliert, die sich aus dem Abbildungsverfahren für das Markierungselement ergeben, dadurch gekennzeichnet, daß man am Markierungselement eine Einführöffnung für das Tastinstrument vorsieht, in die das Tastinstrument so einführbar ist, daß es relativ zum Schwerpunkt des Markierungselementes eine definierte Positionierung einnimmt, daß man in den durch das Abbildungssystem erzeugten Schichtabbildungen den Flächenschwerpunkt der in der jeweiligen Schichtabbildung abgebildeten Querschnittsfläche des Markierungselementes bestimmt, daß man für jedes Markierungselement aus den Koordinaten der Flächenschwerpunkte dieser Querschnittsflächen in verschiedenen Schichtabbildungen die Koordinaten des räumlichen Schwerpunktes des Markierungselementes bestimmt und daß man die tatsächlichen Positionsdaten des Schwerpunktes des Markierungselementes, die man durch die Positionsdaten des Tastinstrumentes erhält, mit den Positionsdaten des Schwerpunktes desselben Markierungselementes korreliert, die man aus den Schichtabbildungen erhält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Markierungselement verwendet, dessen Einführöffnung am Schwerpunkt des Markierungselementes endet.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß man ein Markierungselement mit einer kegelförmigen Einführöffnung verwendet, deren Spitze im Schwerpunkt des Markierungselementes angeordnet ist.

5

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Markierungselement in Form einer kreiszylindrischen Scheibe benutzt.

10

5. Markierungselement zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Einführöffnung (2) aufweist, die an dessen Schwerpunkt (5) endet.

15

6. Markierungselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführöffnung (2) die Form eines Kegels hat, dessen Spitze (3) im Schwerpunkt (S) des Markierungselementes (1) angeordnet ist.

20

7. Markierungselement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Markierungselement (1) die Form einer kreiszylindrischen Scheibe aufweist.

25

30

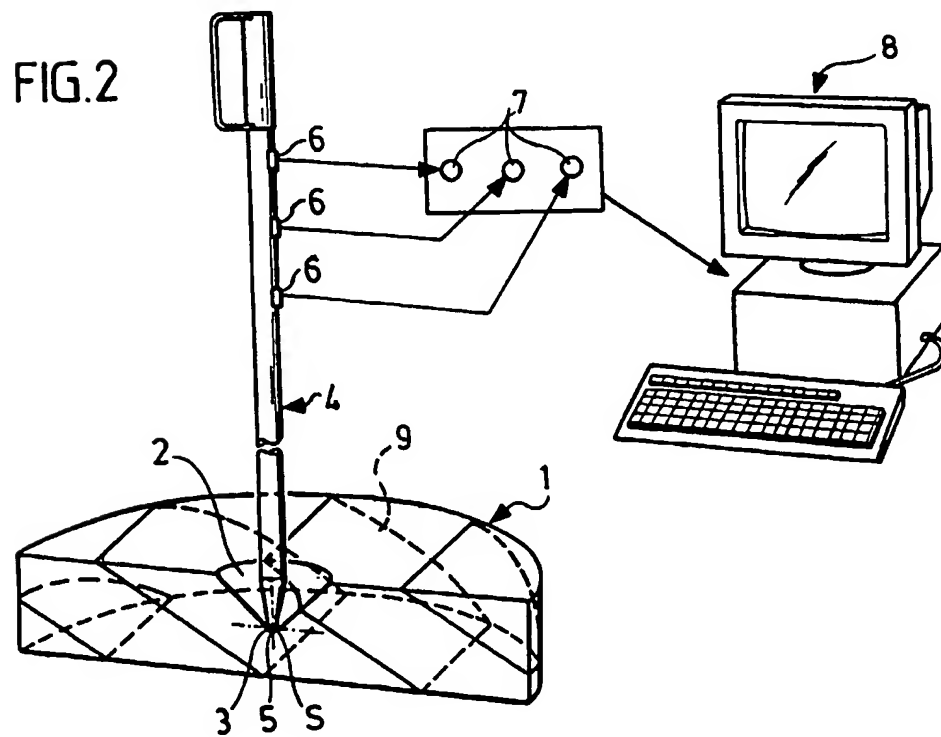
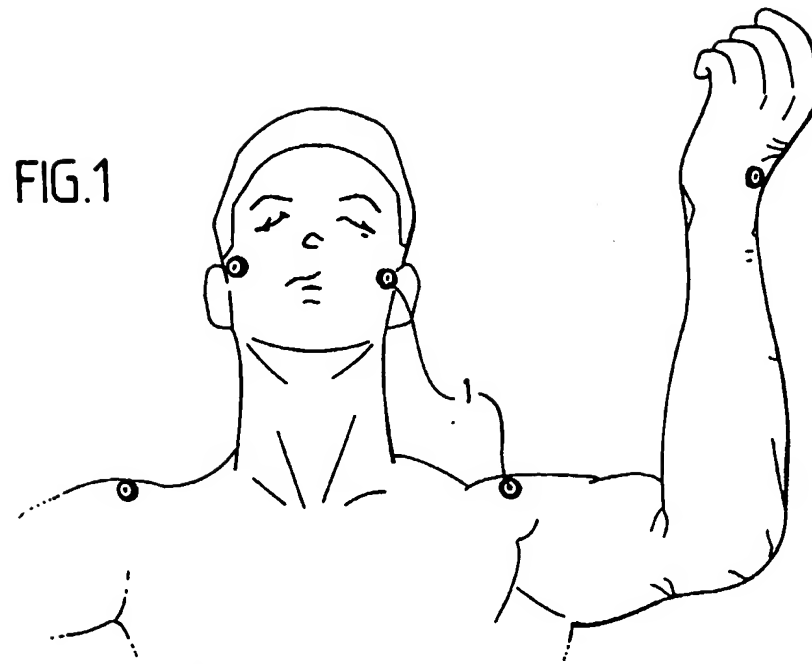
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 3133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 868 675 A (UHL JEAN-FRANCOIS ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) * Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 9 * * Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 44; Abbildung 1 *	1,5	A61B19/00
A	US 5 636 255 A (ELLIS RANDY E) 3. Juni 1997 (1997-06-03) * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 55 * * Spalte 6, Zeile 37 - Zeile 60; Abbildung 5 *	1,5	
A	US 5 446 548 A (GERIG LEE H ET AL) 29. August 1995 (1995-08-29) * Ansprüche 1,2,23; Abbildung 1 *	1,5	
A	US 5 315 630 A (UIHLEIN CHRISTOPH ET AL) 24. Mai 1994 (1994-05-24) * Spalte 5, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 12; Abbildung 1 *	1,5	
A	US 5 469 847 A (ZINREICH SIMION J ET AL) 28. November 1995 (1995-11-28) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A61B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2000	Prüfer Moers, R
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (Pb/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 3133

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5868675 A	09-02-1999	FR 2652928 A	12-04-1991
		AT 126995 T	15-09-1995
		CA 2067209 A	06-04-1991
		DE 69022063 D	05-10-1995
		DE 69022063 T	13-06-1996
		DK 494943 T	29-01-1996
		EP 0494943 A	22-07-1992
		ES 2080161 T	01-02-1996
		WO 9104711 A	18-04-1991
		JP 2966089 B	25-10-1999
		JP 5500911 T	25-02-1993
US 5636255 A	03-06-1997	WO 9732522 A	12-09-1997
US 5446548 A	29-08-1995	KEINE	
US 5315630 A	24-05-1994	DE 4207632 A	23-09-1993
		AT 176750 T	15-03-1999
		CN 1076791 A	29-09-1993
		DE 59309373 D	25-03-1999
		EP 0560331 A	15-09-1993
		JP 6007335 A	18-01-1994
US 5469847 A	28-11-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.